

مرورنامہ آزمون آزمایشی خلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

رشته ریاضی

مرحله اول

پایه یازدهم

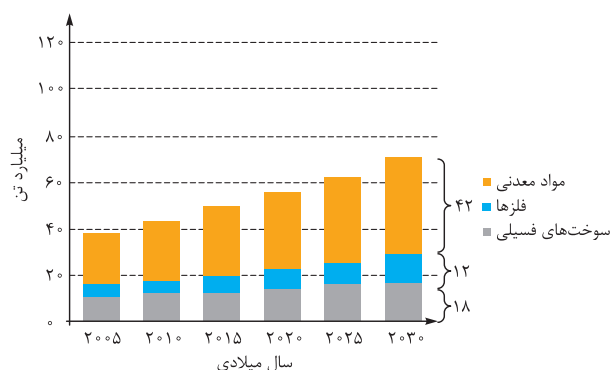
نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
شیمی (۲)	فصل ۱ (تا ابتدای عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟) از صفحه ۱ تا ۱۷	۲	۷	عباس سرمایه معصومه سعیدی سروش عبادی	بنیامین یعقوبی مهدی سلطانی

ویژه کنکوری های ۱۴۰۴



هدایای زمینی

- زمین سرشار از نعمت‌ها و هدایای پیدا و ناپیدای گوناگونی است که هر یک اندازه معینی دارد.
- رشد و گسترش تمدن بشری، در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
- گسترش فناوری، به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- گسترش صنعت خودرو ← شناخت و دسترسی به فولاد
- پیشرفت صنعت الکترونیک ← دسترسی به موادی ساخته شده از نیمه‌رساناها
- پی‌بردن به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها
- دستاوردهای گسترش دانش تجربی ← تغییر و گاهی بهبود خواص، با گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر
- توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین



- همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
- به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.
- این جمله که هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است، به‌طور کلی درست نیست.
- مقایسه مقدار استخراج و مصرف سالیانه:
- فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی
- بیشترین مقدار افزایش رشد مصرف: مواد معدنی
- برخی محصولات و منابع تهیه آن‌ها:

منبع	محصول	منبع	محصول
خاک چینی	ظرف غذا	شن و ماسه	استکان شیشه‌ای
نفت موجود در دل زمین	سوخت	فولاد زنگ‌نزن، حاصل از سنگ معدن آهن	قاشق

- منابع شیمیایی در جهان به طور یکسان توزیع نشده‌اند.
- پراکندگی منابع شیمیایی، دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عناصرها

- عناصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.
- عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. (به جز He ، که آرایش لایه ظرفیت آن (s^2) با بقیه عنصرهای گروه ۱۸ $(ns^2 np^6)$ متفاوت است.)
- جدول تناوبی دارای ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
- نام، نماد، جایگاه و آرایش الکترونی ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای را بلد باشید.
- اسم خاص گروه‌های ۱، ۲، ۱۷ و ۱۸ را بلد باشید.

فلزهای قلیایی														گازهای نجیب													
۱ H هیدروژن														۲ He هلیوم													
فلزهای قلیایی خاکی														هالوژن‌ها													
۳ Li لیتیم														۹ F فلور													
۴ Be بریم														۱۰ Ne نئون													
۲۶ Fe آهن														۱۳ B بور													
عدد اتمی														۱۴ C کربن													
نماد														۱۵ N نیتروژن													
نام														۱۶ O اکسیژن													
آرایش الکترونی														۱۷ Cl کلر													
فلزهای واسطه														۱۸ Ar آرگون													
۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲														۱۹ K پتاسیم													
۲۱ Sc اسکاندیم														۲۰ Ca کلسیم													
۲۲ Ti تیتانیم														۲۳ V وانادیوم													
۲۴ Cr کروم														۲۵ Mn منگنز													
۲۶ Fe آهن														۲۷ Co کوبالت													
۲۸ Ni نیکل														۲۹ Cu مس													
۳۰ Zn روی														۳۱ Ga گالیم													
۳۲ Ge ژرمانیم														۳۳ As آرسنیک													
۳۴ Se سلنوم														۳۵ Br برم													
۳۶ Kr کریپتون														۳۷ Rb روبیوم													

فلزها

- جایگاه: بیشتر عنصرهای جدول (به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز) ← اکثر عنصرهای دسته s (به‌جز ${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{He}$)، همه عنصرهای دسته d و دسته f و برخی عنصرهای دسته p
- داشتن سطح صیقلی
- رفتار فیزیکی
 - رسانایی الکتریکی و گرمایی
 - خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری
- رفتار شیمیایی: تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون - هر چه از دست دادن الکترون آسان‌تر، خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلز بیشتر - خصلت فلزی به رفتار شیمیایی وابسته است، نه فیزیکی.
- روند تغییرات در جدول دوره‌ای عنصرها (این روند برای فلزهای گروه‌های اصلی است. فعلاً به در هر دوره از راست به چپ، افزایش خواص فلزی)
- عنصرهای دسته d کاری نداریم:

در هر گروه از بالا به پایین، افزایش

خصلت فلزی و واکنش پذیری فلزها

جایگاه: در سمت راست و بالای جدول (به جز ^1_1H) ← دو عنصر از دسته s (^1_1H و ^4_2He) و بقیه از دسته p.

← سطح کدر و مات

رفتار فیزیکی ← عدم رسانایی الکتریکی و گرمایی (کربن (گرافیت) رسانایی الکتریکی دارد).

نافلزها ← خردشدن در اثر ضربه (عدم خاصیت چکش خواری و شکل پذیری)

رفتار شیمیایی: تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون یا به اشتراک گذاشتن الکترون - هر چه تمایل به گرفتن الکترون بیشتر، خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلز، بیشتر - خصلت نافلزی به رفتار شیمیایی وابسته است، نه فیزیکی.

روند تغییرات در جدول دوره‌های عناصرها:

در هر دوره از چپ به راست، افزایش

در هر دوره از چپ به راست، افزایش

به بالا افزایش گروه از پایین

خصلت نافرزی و واکنش پذیری نافرزا

جایگاه: مثل مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند؛ مثل سیلیسیم ($_{14}\text{Si}$) و ژرمانیم ($_{32}\text{Ge}$).

رفتار فیزیکی بیشتر شبیه فلزها، به جز چکش خواری

سطح صیقلی

سانا، الكت، كم

سنانا، گم ماہ، بالا

خودشدن در اثر ضربه (عدم خاصیت

(چکش خواری و شکل پذیری)

فتار شمیای: رفتار شیمیایی همانند نافلها (توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون)

کربن (C)، نافلز گروه ۱۴، تنها توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون را دارد.

از آلومینیم (Al) در تهیه ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود.

◀ دو دگر شکل مهم فسفر (P)، فسفر قرمز و فسفر سفید هستند که فسفر سفید، زیر آب نگهداری می‌شود.

گوگرد (S) به صورت جامد زرد رنگ بوده و کلر (Cl_2) گاز زرد رنگ است.

▶ گازهای نجیب به دلیل رفتارهای فیزیکی، نافلز هستند، ولی رفتار شیمیایی (خصلت نافلزی) برای آن‌ها بررسی نمی‌شود، چون تمایلی به انجام واکنش ندارند.

آشنایی با عنصرهای گروه ۱۴ و عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (لازمه عدد اتمی و ویژگی‌های این عناصر رو بلد باشین!)

گروه ۱۴

۲ دوره ← C → فلز

۳ دوره ← Si → شبه فلز

۴ دوره ← Ge → شبه فلز

۵ دوره ← Sn → شبه فلز

۶ دوره ← Pb → فلز

افزایش خصلت فلزی

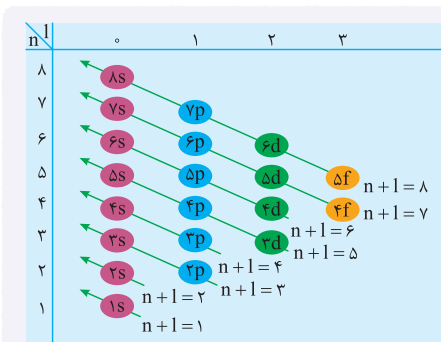
دورة سوم ←

$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{13}\text{Al}$	$_{14}\text{Si}$	$_{15}\text{P}$	$_{16}\text{S}$	$_{17}\text{Cl}$	$_{18}\text{Ar}$
فلز		شبه فلز		نافلز			
جامد				غاز			

افزایش خصلت نافلزی (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)



رفتار عناصرها و شعاع اتم



قاعده آفبا، ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم

یادآوری آرایش الکترونی:

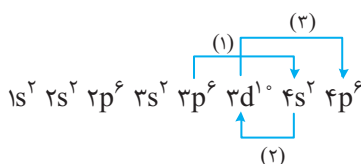
$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$ (عدد کوانتومی اصلی): شماره لایه

$l = 0, 1, 2, 3, \dots$ (عدد کوانتومی فرعی): شماره زیرلایه
 s^2, p^6, d^1, f^4

- انرژی زیرلایه‌ها اول به $n + l$ و بعد از آن به n وابسته است؛ یعنی اگر $n + l$ برای چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n کوچک‌تر، انرژی کم‌تری دارد.
- برای زیرلایه‌ها $\left. \begin{matrix} n + l \text{ کوچک‌تر} \leftarrow \text{انرژی کم‌تر} \leftarrow \text{زودتر از الکترون اشغال می‌شود.} \\ n + l \text{ برابر} \leftarrow n \text{ کوچک‌تر} \leftarrow \text{انرژی کم‌تر} \leftarrow \text{زودتر از الکترون اشغال می‌شود.} \end{matrix} \right\}$
- ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، مطابق قاعده آفبا به صورت زیر است:

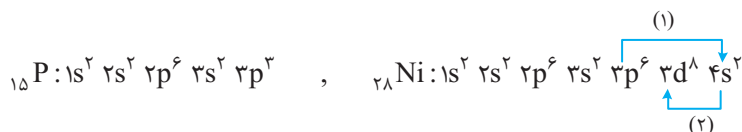


دوره هفتم دوره ششم دوره پنجم دوره چهارم دوره سوم دوره دوم



مثلاً بعد از پرشدن $3p$ ، اول $4s$ پر می‌شود و بعد $3d$.

- ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها در ۳۶ عنصر اول:



- آرایش الکترونی با استفاده از گاز نجیب قبل از آن فشرده می‌شود.

هر وقت آرایش الکترونی به $d^4 s^2$ یا $d^9 s^2$ رسید، سریع تبدیلش کن به $d^5 s^1$ یا $d^4 s^1$.



- دو نکته برای رسم سریع‌تر آرایش الکترونی عناصر دوره چهارم (۱۹ تا ۳۶):

۱) تعداد الکترون‌ها وقتی به $4s^2$ برسیم، می‌شود ۲۰ تا. تا این‌جا ۲۰ تا پس و $_{27}Co: [_{18}Ar] 3d^7 4s^2$

۲) برای عناصر Ca تا Cu ، عدد دهگان عدد اتمی، تعداد الکترون‌های $4s$ بوده و عدد یکان، تعداد الکترون‌های $3d$ است، فقط بعدش هواستون به تبدیل آرایش‌های الکترونی $d^4 s^2$ به $d^5 s^1$ و $d^9 s^2$ به $d^5 s^1$ باشه!



- آرایش الکترون‌های ظرفیت گروه‌ها

شمارهٔ گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
الکترون‌های ظرفیت	s^1	s^2	d^1s^2	d^2s^2	d^3s^2	d^4s^1	d^4s^2	d^5s^2	d^6s^2	d^7s^2	d^8s^2	d^9s^2	$d^{10}s^1$	$d^{10}s^2$	s^2p^1	s^2p^2	s^2p^3	s^2p^4	s^2p^6



تعیین الکترون‌های ظرفیتی، شماره دوره و شماره گروه از روی آرایش الکترونی

(۱) اگر زیرلایه p در حال پرشدن نباشد: مجموع الکترون‌های ns و $(n-1)d$ ← در عناصر دسته s ، زیرلایه $(n-1)d$ خالی است.

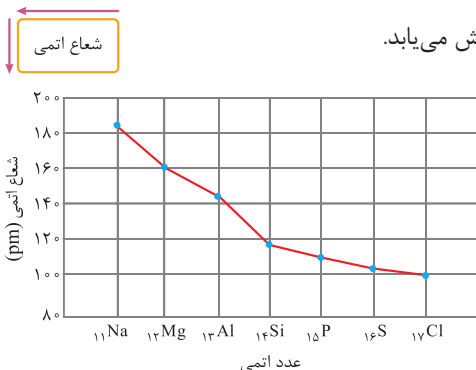
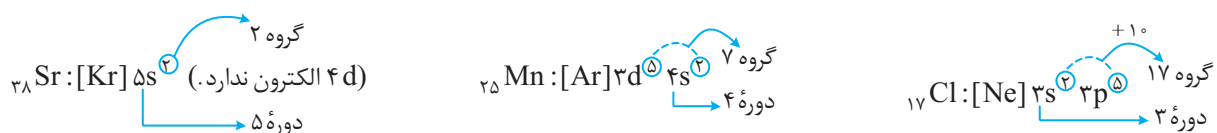
(۲) اگر زیرلایه p در حال پرشدن باشد: مجموع الکترون‌های np و ns آخرین لایه (بزرگ‌ترین n)



شماره دوره: شماره بالاترین لایه‌ای که الکترون در آن قرار گرفته است. (بزرگ‌ترین شماره n)

(۱) اگر زیرلایه p در حال پرشدن نباشد: تعداد الکترون‌های ظرفیتی = جمع الکترون‌های ns و $(n-1)d$

(۲) اگر زیرلایه p در حال پرشدن باشد: تعداد الکترون‌های ظرفیتی = $۱۰ +$ جمع الکترون‌های np و ns



● شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین، افزایش و در یک دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد.

● تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی در یک دوره، در فلزها، بیشتر از نافلزها است.

(شیب نمودار تغییرات شعاع اتمی رفته‌رفته کاهش می‌یابد.)

● بیشترین تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی دوره سوم: بین فلز $_{13}\text{Al}$ و شبه‌فلز $_{14}\text{Si}$

● تفاوت شعاع $_{13}\text{Al}$ و $_{14}\text{Si}$ حتی از تفاوت شعاع $_{14}\text{Si}$ با $_{17}\text{Cl}$ هم بیشتره!

● مقایسه شعاع عناصر موجود در کتاب درسی (صرفاً جهت محکم‌کاری):



(۷۱) (۹۹) (۱۱۴) (۱۵۲) (۱۶۰) (۱۸۶) (۱۹۷) (۲۱۵) (۲۳۱)

● یون پایدار فلزهای قلیایی: M^+ ● یون پایدار فلزهای قلیایی خاکی: M^{2+} ● یون پایدار هالوژن‌ها: X^- (یون هالید)

شرایط واکنش با گاز هیدروژن	نام هالوژن
حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد.	فلوئور
در دمای اتاق (25°C) به آرامی واکنش می‌دهد.	کلر
در دمای 200°C واکنش می‌دهد.	برم
در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.	ید

● هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزادشده در یک واکنش

شیمیایی بیشتر باشد، واکنش سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

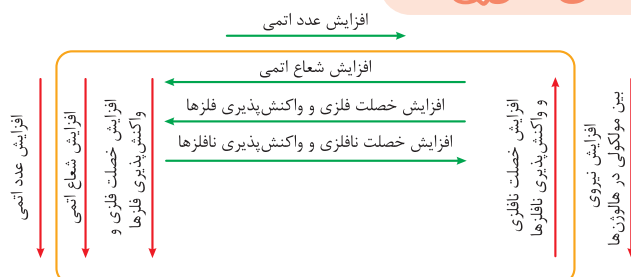
● در فلزها، شعاع اتمی با خصلت فلزی و واکنش‌پذیری، رابطه مستقیم دارد.

● در نافلزها، شعاع اتمی با خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری، رابطه

معکوس دارد.

● در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

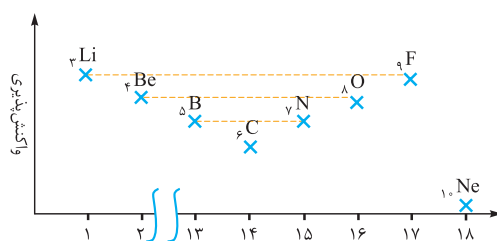
خلاصه روندهای تناوبی



دیگه بدوئین پیا با هم رابطه مستقیم یا معکوس دارن!



روند کلی تغییر واکنش پذیری عناصرهای دوره دوم جدول تناوبی



دنیایی رنگی با عناصرهای دسته d

- همه فلزها در حالت های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت های قابل توجهی میان آنها وجود دارد.
- سدیم ($_{11}\text{Na}$): نرم - با چاقو بریده می شود - به سرعت در هوا تیره می شود. - جلای نقره ای آن، به سرعت از بین می رود.
- آهن ($_{26}\text{Fe}$): محکم - ساخت در و پنجره فلزی - واکنش کند با اکسیژن در هوای مرطوب و تبدیل به زنگ آهن (Fe_2O_3).
- طلا ($_{79}\text{Au}$): واکنش پذیری بسیار کم و ناچیز - حفظ جلا در گذر زمان - تزیین گنبد و گلدسته با ورقه های نازکی از طلا.

فلزهای اصلی: فلزهای واسطه: فلزهای دسته d

فلزهای اصلی: فلزهای دسته s و p

برخی کاتیون های فلزهای واسطه، رنگی هستند. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ محلول آبی رنگ.

آرایش الکترونی اولین سری از فلزهای واسطه، در دوره چهارم

جدول خیلی مهم است:

$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	$3d^4 4s^2$	$3d^5 4s^2$
$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$	$3d^9 4s^2$	$3d^{10} 4s^2$
Sc	Ti	V	Cr	Mn
Fe	Co	Ni	Cu	Zn

اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب های یونی همچون

اکسیدها (O^{2-})، کربنات ها (CO_3^{2-}) و ... یافت می شوند.

آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول های FeO (آهن (II) اکسید)

و Fe_2O_3 (آهن (III) اکسید) دارد.

اغلب فلزهای واسطه دوره چهارم، با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی رسند (به جز $_{21}\text{Sc}^{3+}$).

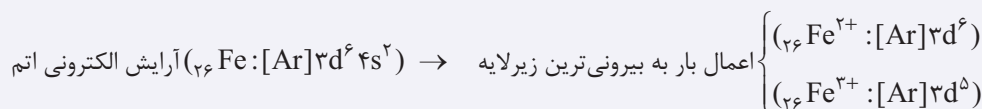
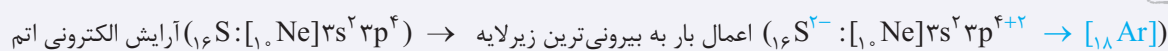


اغلب فلزهای اصلی با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می رسند. (موارد استثناء مثل $_{82}\text{Pb}^{2+}$ ، $_{50}\text{Sn}^{4+}$ و ...)

همه نافلزهای گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ با گرفتن الکترون و تشکیل آنیون، به آرایش گاز نجیب بعد از خود (هم دوره خود) می رسند.

فلزهای گروه ۱، ۲، $_{13}\text{Al}$ و $_{21}\text{Sc}$ با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب پیش از خود (دوره قبل) می رسند.

نکته رسم آرایش الکترونی یون ها:



اول از ۴s الکترون کم می کنیم، بعد اگه لازم بود از ۳d.

اسکاندیم ($_{21}\text{Sc}$): نخستین فلز واسطه جدول - موجود در تجهیزات خانگی، مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها - یون پایدار $_{21}\text{Sc}^{3+}$ که به آرایش گاز نجیب $_{18}\text{Ar}$ می رسد.

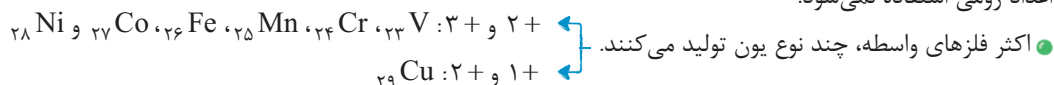


کدام آرایش مربوط به کدام ذره؟ (بررسی برای ۳۶ عنصر اول جدول تناوبی)

- آرایش الکترونی زیرلایه‌های پر s و p (s^2 یا $s^2 p^6$) ← کاتیون یا آنیون یا گاز نجیب
 $1s^2$: $1H^-$, $2He$, $3Li^+$
 $2s^2 2p^6$: $7N^{3-}$, $8O^{2-}$, $9F^-$, $10Ne$, $11Na^+$, $12Mg^{2+}$, $13Al^{3+}$
 $3s^2 3p^6$: $15P^{3-}$, $16S^{2-}$, $17Cl^-$, $18Ar$, $19K^+$, $20Ca^{2+}$, $21Sc^{3+}$
- آرایی که به زیرلایه d ختم شود. ← کاتیون فلز واسطه (به جز $[Ar]3d^1: 21Ga^{3+}$)

کاتیون‌ها و آنیون‌ها

- بار یون‌های تک‌اتمی که به آرایش گاز نجیب می‌رسند، برابر فاصله عنصر آن‌ها تا گاز نجیب مورد نظر، در جدول دوره‌ای است.
- اغلب، یون تک‌اتمی با بار بیشتر از $3+$ یا $3-$ نداریم، پس سه عنصر اول گروه ۱۴ جدول تناوبی (C , Si , Ge)، یون تک‌اتمی ندارند.
- اتم‌های Be و B هم مانند C , Si و Ge یون تک‌اتمی ندارند.
- برخی فلزهای واسطه، تنها یک نوع یون تولید می‌کنند؛ مثل Sc^{3+} , Zn^{2+} و Ag^+ . پس برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی آن‌ها از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.



- فلزاتی که یک نوع کاتیون تولید می‌کنند: گروه ۱، ۲، $3+$ ، Al^{3+} ، Zn^{2+} ، Ag^+ و Ga^{3+}
- نام: «یون + نام فلز» مثال: یون آلومینیم (Al^{3+}) و یون روی (Zn^{2+})
- فلزاتی که بیش از یک نوع کاتیون تولید می‌کنند. $2+$ و $3+$: $21V$, $22Cr$, $23Mn$, $24Fe$, $25Co$ و $26Ni$
 $1+$ و $2+$: $29Cu$ و $29Cu^{2+}$
- نام: «یون + نام فلز + (بار به صورت عدد رومی)» مثال: یون آهن (III) (Fe^{3+})، یون مس (I) (Cu^+)، یون کبالت (III) (Co^{3+})
- آمونیم (NH_4^+) یک کاتیون چنداتمی است.

- آنیون‌های تک‌اتمی: گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷
 $3-$ ، $2-$ ، $1-$
- نام: «یون + نام (ریشه نام) نافلز + ید» مثال: یون اکسید (O^{2-})، یون کلرید (Cl^-) و یون نیتريد (N^{3-})
- آنیون‌های چنداتمی: اینا رو بهتره همین هوری حفظ کنیم؛
- پرمنگنات (MnO_4^-)، سیانید (CN^-)، استات (CH_3COO^-)، هیدروژن کربنات (HCO_3^-)، نیترات (NO_3^-)، هیدروکسید (OH^-): $1-$
 سیلیکات (SiO_4^{4-}): $4-$ ، فسفات (PO_4^{3-}): $3-$ ، سولفات (SO_4^{2-}) و کربنات (CO_3^{2-}): $2-$

طلا

- بسیار چکش‌خوار و نرم ← تبدیل چند گرم با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع - ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا).
- رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در شرایط دمایی گوناگون - استفاده در قطعات الکترونیکی.
- واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان - استفاده در دندان‌پزشکی.
- توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی (جلای بسیار) - استفاده در کلاه فضانوردی.
- یافت‌شدن در طبیعت به شکل فلزی و عنصری - مقدار بسیار کم در معادن آن - استخراج همراه با تولید مقدار بسیار زیادی پسماند.